

例5 有碳酸钠和碳酸氢钠的混合物 14.8g,把它配成稀溶液,然后往该溶液中加入 12.4g 碱石灰,充分反应后,经分析溶液中已无  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{HCO}_3^-$ . 然后将得到的体系中的水份设法蒸干,得白色固体 29g. (1) 求原混合物中碳酸钠和碳酸氢钠的物质的量之比 (2) 碱石灰中氧化钙和氢氧化钠的质量 (3) 所得 29g 固体中各种成分的质量分数是多少?

解析 本题推断的依据是题目所提供的化学反应,由于题意涉及的反应多,在思考中易发生混乱,可以把题意简化成如下分析图(见图1)来理顺思路.

设碳酸钠和碳酸氢钠的物质的量分别为  $X\text{mol}$  和  $Y\text{mol}$ ,碱石灰中的氢氧化钠为  $Z\text{mol}$ ,氧化钙  $Q\text{mol}$ . 依据化学方程式的计量关系列出所有反应(图1):

这种分析方法题意明确、条理清楚,就能快速准确解答.

### 三、化学解题思路的灵活性

形成化学解题思路的第三个要求是灵活敏捷. 为了达到这个要求,首先要做到思维活跃灵敏,能针对题意灵活联系有关的化学知识,灵活运用解题规律,

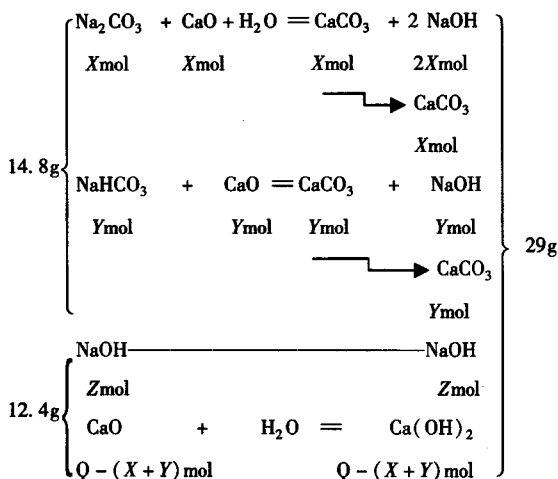


图1

以不变应万变,快速形成正确的解题思路. 综上所述,化学解题要有正确、合理、灵活多样的思维能力. 这就要求化学教师在教学过程中予以高度重视,从而引导学生形成正确的思维方式.

#### 参考文献:

- [1] 郑长龙. 论理论课程的价值[J]. 化学教育,2000(4): 9-10.

## 盖斯定律解题技巧

浙江省临海市杜桥中学 317016 金玲莉

**摘要:**我们发现通过这些方法往往可以解决很多这种类型的题目,同时可以大大的提高解题效率.  
**关键词:**盖斯定律;找关键物质

已知某些反应的热化学方程式,通过盖斯定律来求某个反应的反应热. 通常利用热化学方程式相加减的方法求解. 但是如果已知热化学方程式多起来,物质种类多起来,若每个物质都兼顾,此方法往往即使解出来也花费了较长的时间. 笔者在此总结这类试题几种解题技巧.

### 一、消去法

例1 2011年浙江卷12题

D. 已知:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{石墨}) = 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g})$ ,  $\Delta H = +489.0 \text{ kJ/mol}$  ①

$\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ ,

$\Delta H = -283.0 \text{ kJ/mol}$  ②

$\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ ,

$\Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$  ③

则  $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ ,

$\Delta H = -1641.0 \text{ kJ/mol}$

解析 此题可采用消去法,以第一个方程式为标准,消去 C 和 CO,因此我们先将②×3,③×3,将①+②×3-③×3,得:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) = 2\text{Fe}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g})$ , 则-(①+②×3-③×3)×2,得:

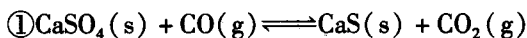
$4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$

因此:  $\Delta H = -2\Delta H_1 - 6\Delta H_2 + 6\Delta H_3$

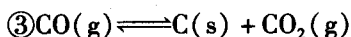
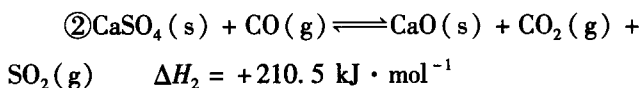
作者简介:金玲莉(1982-),女,浙江台州,本科学士学位,中学二级,高中化学研究.

## 二、找关键物质法

例2 用  $\text{CaSO}_4$  代替  $\text{O}_2$  与燃料  $\text{CO}$  反应,既可提高燃烧效率,又能得到高纯  $\text{CO}_2$ ,是一种高效、清洁、经济的新型燃烧技术.反应①为主反应,反应②和③为副反应.



$$\Delta H_1 = -47.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_3 = -86.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

求反应  $2\text{CaSO}_4(\text{s}) + 7\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaS}(\text{s}) + \text{CaO}(\text{s}) + 6\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$  的  $\Delta H$  (用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$  和  $\Delta H_3$  表示).

解析 (1) 先找到关键物质:把在所求方程式中存在的,又只在其中一个已知方程式中出现的物质叫关键物质.

在所求方程式中出现  $\text{CaS}$ ,  $\text{SO}_2$  和  $\text{C}$ ,同时  $\text{CaS}$  只在①式出现,  $\text{SO}_2$  只在②式出现,  $\text{C}$  只在③式出现,以  $\text{CaS}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{C}$  为关键物质,(也可以  $\text{CaS}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{C}$  为关键物质).

(2) 把已知热化学方程式中关键物质的系数变成和所求热化学方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据.

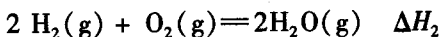
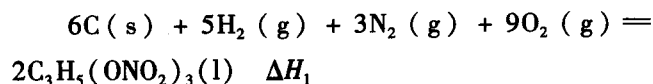
若以  $\text{CaS}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{C}$  为关键物质,需把已知热化学方程式中它们的系数转化成和所求热化学方程③式的系数一致,即① $\times 4$ ,② $\times 1$ ,③ $\times 2$ ,那么对应的  $\Delta H_1 \times 4$ ,  $\Delta H_2 \times 1$ ,  $\Delta H_3 \times 2$ .

(3) 若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号

①式中的  $\text{CaS}$  与所求方程式中的  $\text{CaS}$  在同一侧,②式中的  $\text{SO}_2$  与所求方程式中的  $\text{SO}_2$  在同一侧,③式中的  $\text{C}$  与所求方程式中的  $\text{C}$  也在同一侧.

$$\text{因此, } \Delta H = \Delta H_1 \times 4 + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2.$$

例3 已知下列反应的热化学方程式:



则反应  $4\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3(\text{l}) = 12\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}$

$(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 6\text{N}_2(\text{g})$  的  $\Delta H$  为( )

A.  $12\Delta H_3 + 5\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

B.  $2\Delta H_1 - 5\Delta H_2 - 12\Delta H_3$

C.  $12\Delta H_3 - 5\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

D.  $\Delta H_1 - 5\Delta H_2 - 12\Delta H_3$

解析 (1) 可找  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  为关键物质

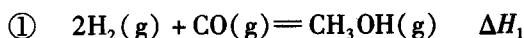
(2) 把已知方程式中关键物质的系数变成和所求方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据,因此对于的焓变  $\Delta H_1 \times 2$ ,  $\Delta H_2 \times 5$ ,  $\Delta H_3 \times 12$ .

(3) 根据若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号的原则,我们发现  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$  在不同一侧,  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  在同一侧.因此,  $\Delta H = -\Delta H_1 \times 2 + \Delta H_2 \times 5 + \Delta H_3 \times 12$ ,即答案为 A

## 三、混合法

有些题目还需要将消去法和找关键物质法进行结合.

例4 二甲醚是一种重要的清洁燃料,利用水煤气合成二甲醚的三步反应如下:



$\Delta H_2$



求反应  $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  的  $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$

(用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$  和  $\Delta H_3$  表示)

解析 (1) 先用找关键物质法,我们可找  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  为关键物质

(2) 把已知热化学方程式中关键物质的系数变成和所求热化学方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据,因此对于的焓变  $\Delta H_2 \times 1$ ,  $\Delta H_3 \times 1$ .

(3) 根据若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号的原则,  $\Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 1$ .

(4) 再用消去法,如我们采用消去  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,我们先将①式中  $\text{CH}_3\text{OH}$  的系数转化成与②式  $\text{CH}_3\text{OH}$  的系数一致,因此,① $\times 2$ ,对应的  $\Delta H_1 \times 2$

然后我们进行组合得  $\Delta H = \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 1 + \Delta H_1 \times 2$

我们发现通过这些方法往往可以解决很多这种类型的题目,同时可以大大的提高解题效率.